

論文

子ども大学における技術教育
— 技術立国日本の底力 —

佐 竹 博

要 旨

小学生に大学レベルの授業をやさしく教えることを目的としている、子ども大学はドイツの大学で始まった。その例を参考に日本では「子ども大学かわごえ」が設立され、この取り組みを先例に子ども大学の開校は全国的な広がりを見せている。本稿は、子ども大学での教育内容に焦点を当て、興味や好奇心の深まりを学ぶことを目的とする技術教育の実践モデルについて論じた。最後に子ども大学の課題、キャリア教育からみた講義内容の考察を行った。

キーワード：技術立国、子ども大学の三本柱、トランジスタ、IC電卓、オンリーワン技術

1. はじめに

子ども大学が世界で初めて設立されたのは2002年ドイツのチュービンゲン大学である。その後、子どもたちの圧倒的な支持によって、地元の大学や短大、専門学校を拠点にわずか6年ほどの間にドイツ各都市に100校近くの大学が開校した。この例を参考に日本で初めて埼玉県川越市に2008年「子ども大学かわごえ」が設立された。子ども大学かわごえは、小学生に大学レベルの授業をやさしく教えること目的としている。(図1参照)

この取り組みをモデルに現在、埼玉県では51校の子ども大学が開校している。この動きは全国に広がりつつある。

子ども大学かわごえでは、地域の小学4年生から6年生の子どもたちに大学レベルの専門的なテーマについて、大学の教員、研究所の研究者、企業の専門家、地域の伝統を継承する人など、様々な分野のスペシャリストが講師を務めている。⁽¹⁾

子どもたちの知性は小学4年生ごろの10歳前後から急速に発達し、この年齢に達した子どもたち

は生活や社会のいろいろな現象について素朴な疑問をいただき“なぜ”という質問を発する。この“なぜ”という疑問こそが学びの源泉である。その質問には、人生や社会現象の根源的な疑問を提示するものが多い。子どもたちの素朴な“なぜ”に答えるため、そのテーマの専門家である大学教授、研究者、企業の専門家が分かりやすく体系的に教えるのが子ども大学である。

子ども大学が、小学4年生から6年生たちに高いレベルの知識、高度で広がりのある知識を教えるようとする目的は、自分の知らないことがたくさんあるということへの気づきの体験でもある。子ども大学は、子どもたちの普段の生活では知ることや経験することのできない高度で広がりのある知識を提供するのも、またもうひとつの目的である。自分たちが全く知らなかった知識や世界を知ることによって、子どもたちの中に学びの広がりが見える。その後、学びの発展や学びの広がりを楽しむに気づくようになる。学びの中で新しい視点を発見し、自分自身の中からも新たな視点を生成するようになり学びのレベルが高度化していく。子ど

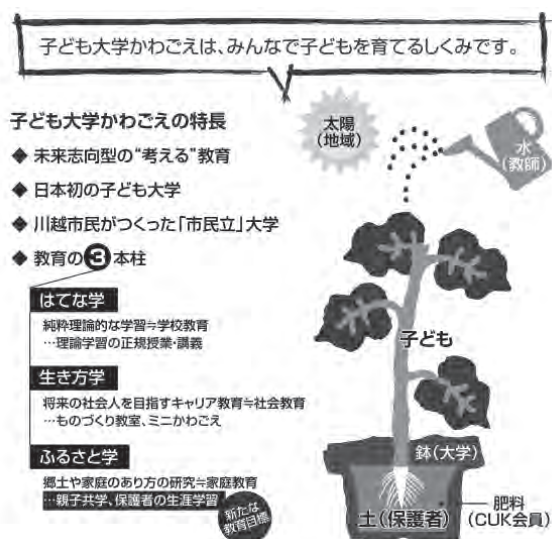


図1 子ども大学の特長
(出典：子ども大学かわごえHP)

もたちの学びは、自発的に高まっていき、広まっていく。将来を担う子どもたちが学びに関心をもち、学びの発展を作り出すことを子ども大学は目指している。⁽²⁾

2. 子ども大学の特長

2.1 子ども大学での学びを家庭に

子ども大学の特長は、学生が小学4年生から6年生の年齢も学年も異なる集団を同一の場で学習させることであり、大学の授業と同等のレベルの内容で講義が行われていることである。子どもの知的好奇心に訴えて子どもが持っている潜在能力を引き出すことにある。また、子どもの知の成長力を育み、学ぶ楽しさを味わってもらうことにある。⁽²⁾

子ども大学での講義が、小学校の授業と違う点は既存の知識を単に暗記することではなく、新しい知識を得て自分で考えることである。このため子ども大学における学習方法は、暗記のための復習に時間を割くのではなく、新しい課題に備えて予習することが重要になってくる。

子ども大学は親子が共に学ぶ機会も提供してい

る。子ども大学への講義の出席は親が車、バス、電車などの交通手段で送迎を行っている。そのため、親はそのまま帰宅することなく、一緒に講義を受けることになる。その結果、講義の内容は家庭に持ち帰えられて、講義内容について話題となり、講義を受けていない兄弟、父母とのコミュニケーションの活性化に寄与することになる。学びが家庭に持ち込まれることになる。親が変われば子どもも変わるとか、生活が人を作ると言われるように、家庭生活の中で教育され、意欲・知力を養っていくことになる。そのような意欲・知力を育てる環境を家庭でどれだけ整えることができるかが重要になってくる。

家庭のなかの文化資本、子どもの好奇心を刺激し、教育的な力を発揮するものの存在が重要である。親の本、百科事典、美術全集などの文化資本の意義は生活の中でなげなく触れる点にある。親の本を、意味が分からなくてもたまたま広げてみるだけでも子どもには知的な刺激として十分意義がある。子ども大学での講義の内容に関する家庭での会話が、家庭内の文化資本にまで話題が広がっていくことも期待できる。⁽⁷⁾

2.2 講師の教育的課題

子ども大学では講師に必要最大限の教材の工夫や知的好奇心を刺激するような講義の在り方が求められている。特に、講義の中での適切な質問とそこから発生していく話題への広がり重要である。⁽²⁾

講義は子どもたちの興味を呼び起こすものでなければならない。それは教材の形式や講義の技術的な方法だけで達成することはできない。

講義内容のレベルを落とさないで子どもたちが良く分かるように、子どもの持つ知的成長力を刺激し、思考が広がるような配慮が求められる。

講師は教材や教えることへの工夫も大切だが、講師自身が興味を持たない講義に子どもたちは興

味を持つはずがない。その辺の雰囲気子どもたちは敏感に察知する。

子どもたちの自己発展、自己形成の可能性を信頼し、講義はあくまでも助成と考えられている。したがって、子ども大学では子どもたちの自己活動や自己経験を重視し、そこで得た経験や知識を創造的に習得していく過程を重視し、講義の中で活動が成長を手助けすると考えている。

子ども大学では好奇心や学びの楽しさを失わせるような講師の強い指図、強制はない。学びの過程を重視し、子どもたちが学びの過程の中で自分なりの気づきや発見の喜び、授業の体験を通して創造的に自己形成ができるように導いていく。それゆえに講師は、子どもたちの質問や疑問に対して可能な限り丁寧に説明することによって助成的な役割を果たすことになる。

講師は教える難易度に係らずどのレベルの内容でも、理解してもらうことに対する熱意をもち、説明の方法を工夫することで、子どもたちの潜在能力や知の成長力を最大限に引き出すことが可能となる。これは講師側の説明の姿勢とも関係する。

子どもたちに一方的に講義をして聞かせようとするのではなく、相手の聞く力を引き出すような説明力も大切である。説明力は子どもたちを確かな理解に導きだすことでさらに発展して、知識の転移まで導くことが可能である。

3. 子ども大学の三本柱

3.1 はてな学

ものごとの原理や仕組みを追求し、子どもたちの中から自然に発現する、なぜという疑問に答えて、興味や好奇心の広がりや深まりを学ぶことを目的とする講義を、子ども大学では「はてな学」と称している。⁽²⁾ (図2参照)

子どもたちは、小学4年生ごろから、なぜとい

う疑問を繰り返すことが多くなる。子ども大学ではこの時期のなぜに答えることが基本な対応であり、疑問や矛盾に対する解消に導くことになる。なぜの疑問に対する次のステップとして、新たな好奇心の広がりにつなげるような内容のはてな学を実施している。子どもたちは講師の示唆によって新しい知識の確認ができるようになり、疑問に対して別の角度から考えようとするようになる。目標や学びの広がりがみられるようになる。

子ども大学のはてな学では、単に疑問に答えるだけでなく、次の疑問につなげる、学びの高まりや広がりが表れるように講師の配慮が必要となる。講師に対しては、どのようなテーマでも大学のレベルと同等の内容の講義が求められる。受講生が小学生ということを意識し、レベルを落とした講義をするのではなく、次の発展や広がりが生まれるように、子ども大学のはてな学の効用を最大限に引き出すように配慮されている。

3.2 生き方学

自分を見つめ、人生の将来について考え、様々な人々の職業やこれまで成してきたキャリアについて学びながら、自分の両親や周囲の人々の尊敬できる行為を学ぶ講義を、子ども大学では「生き方学」と称している。⁽²⁾ (図2参照)

現在、小学校から大学までキャリア・プランニングの授業が始まっている。文部科学省の指導で

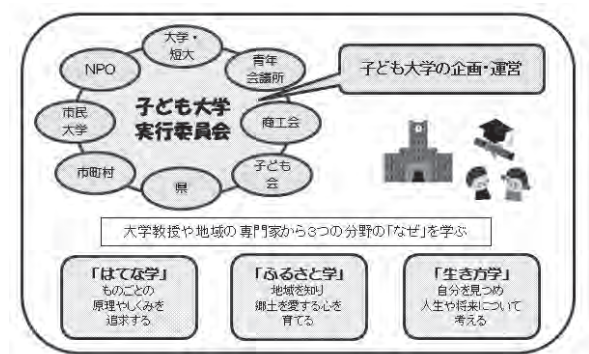


図2 子ども大学の三本柱
(出典：埼玉県HP)

始まったことではあるが、早くからキャリア教育を実施することは、社会的にも必要不可欠なものになっている。

非正規雇用のまま正社員として就職しない若者、就職しても長続きしないで会社を辞めてしまう若者、パラサイトして自宅に籠り、何をしてもいか分からない若者などが増えている。企業に就職しても仕事を遂行する能力がないとか、仕事の指示を待っていて積極性に欠け、自信を失っている若者が増加し社会問題となっている。

大学などでも、昨今の潮流を背景とした中央教育審議会の審議をふまえて、職業観、勤労観の育成と社会的な資質能力形成を目的としたキャリア・プランニング科目を導入している。

キャリア教育は、大学生に対して将来どのような人生を送りたいかという主体者意識を持つように手助けすることを目的としている。社会に出て行くための学校教育の最終段階にある大学生にとっては、学校から社会への移行にあたり本人の主体的・自律的選択が求められる時であり、職業指導や職業・就職に関する情報提供や相談などの機能が重要になってくる。大学生にとっては、1年次や2年次の早い時期にキャリア教育を受けると、実社会での就業を意識した向上心やモチベーションが高まる傾向があり、それを契機に学生生活を有意義に過ごそうという意識が芽生え、学業のみならず就職活動にも役立つことがある。⁽⁴⁾

子ども大学でもこうした社会や若者たちの変化を意識し、生き方学を一つの柱として設定している。子ども大学の学生達に夢を与えとともに、将来を意識して、働く意義を考えさせ仕事の大切さや楽しさ、仕事の社会的な意義を講師から話してもらい、子どもたちが早くから、人生の目標を持って学びを進められるようなキャリア教育を実施しようと意図している。

3.3 ふるさと学

自分の生まれた地域を知り、環境、ふるさとについて学び地域の歴史や伝統を知り自分の故郷と他の地域との関係や日本という国の中での位置付けを学ぶ。自分の生まれて育った地域に対する知識を習得するとともに、郷土を愛する心を育て、自己のアイデンティティの確立を学ぶ講義を、子ども大学では「ふるさと学」と称している。⁽²⁾ (図2参照)

私たちは自己のアイデンティティについて自分は何者なのかといったことを考えることがあり、自分の存在意義を意識することがある。アイデンティティとは自己同一性とか主体性と解釈されることがある。自分が何者かを考えるとき、自分の先祖、伝統、歴史、風俗などをたどる方法をとる。自分のふるさとをたどることによって自分が何者かを知る方法である。

自分の住むふるさとをたどれないと自分は何者かの根底にあるものもゆらぐことになる。自分に自信がもてなくなる。子ども大学ではふるさと学を設置し、地域の神社の宮司さん、お寺の住職さんに地域の歴史や伝統について話してもらう。現在の自分たちが住む地域をふるさととして感じ取り、伝統行事や地域の歴史を知ること、自己のアイデンティティづくりに役立つことになる。

ふるさと学は自分の地域を知るとともに、自己のアイデンティティの創造、自分は何者であるかを知り、異なった文化や人間と上手に付き合い、互いに尊重し合うことを学ぶ機会となる。

4. はてな学の実践 技術立国日本の底力

4.1 技術立国を代表した日本の製品

子ども大学での講義は導入部分が重要である。子どもたちは導入部分で知的好奇心がどの程度満たされるかを敏感に感じ取ってしまう。

図3は「技術立国日本の底力」の導入部で、技



図3 技術立国を代表した日本の製品

術立国を代表した日本の製品である。「世界初の製品は？」と質問を投げかけ、日頃使っている身近な家電製品について日本の技術は世界でどの程度のレベルなのかを、考えてもらうきっかけとしている。質問の答えは「全て世界初です」となる。詳細はその後のシートでさらに具体的に説明していく。

トランジスタラジオは1960年代の日本を代表する輸出製品となっていた。ソニーが1955年に製品化したが、厳密にいうと米国のリージェンシー社が数か月前に製品化していた。しかし、品質的に問題があり、部品のトランジスタから開発したのはソニーのラジオが世界初となった。その後、相次いで日本の大手電機メーカーも量産を開始し、1958年頃には主要な電機メーカーからトランジスタラジオが商品化されていった。

液晶電卓は1973年にシャープから世界初の製品が発売された。表示部に液晶ディスプレイを採用し、消費電力も画期的に少ない半導体であるC-MOSを採り入れた。

卓上食器洗い機は1986年に松下電器（現パナソニック）から製品化された。据え置き型の食器洗い機は1960年に製品化されていたが、洗濯機ほどの大きさで、日本の住宅の台所には設置スペースを確保するには無理があったため、全く普及しなかった。本格的に日本で普及していくのは流し台の横に設置できる、卓上型が出てきてからであ

る。

民生用商品の液晶テレビを市場投入したのは1995年シャープからであった。従来のテレビはブラウン管を使ったものが主流であったが奥行きが大きくなる欠点があり、一定以上の大型化は困難であった。奥行きの小さい薄型テレビの開発が進められ、日本では2003年からの地上デジタル放送の開始と相まって、普及に拍車がかかった。

デジタルカメラの一般向け普及のきっかけとなったのは1995年にカシオ計算機から発売された25万画素デジタルカメラである。撮影した画像がその場で確認できる背面の液晶パネルを、世界で最初に用いたことは画期的であった。その後、カメラメーカー、電機メーカーなど各社から発売され、電子立国日本を代表する製品となり、世界市場に羽ばたいていく。

VTRのデジタル化を進めたのがDVDレコーダである。1999年にパイオニアが世界初のDVDレコーダを発売した。2005年には世帯普及率が10パーセントを超え、本格的な普及期に入った。ハードディスク駆動装置（HDD）や電子番組表を使った録画の便利さが浸透した。HDDの搭載は家庭のテレビ視聴・録画スタイルに革命をもたらした。録画の便利さに加えて保存が可能という、テレビ番組を録画・保存する習慣がある、日本人の需要に合致したためだと考えられる。⁽⁸⁾

4.2 トランジスタをラジオに採用

トランジスタラジオが現れる以前のラジオは、真空管式で1950年代まで家電製品の主役を担っていた。

トランジスタラジオはソニーがトランジスタから開発しラジオに採用した製品としては世界初と言える。（図4参照）

トランジスタは主に低周波の補聴器に用いられていた。ラジオ用の高周波トランジスタは雑音が多く、実用化はかなり先だと思われていた。初期

日本の技術 トランジスタをラジオに採用 子ども大学かわごえ

トランジスタは低周波数の補聴器に用いられていた。
ラジオ用の高周波トランジスタは雑音が多く実用化が困難だった

アメリカのリージェンダー社が数カ月先に製品化したのが品で、ソニーが優れていた
トランジスタから開発したのはソニーが世界初

1960年代日本を代表する輸出製品となっていた



1955 (S30) 年 トランジスタラジオ (ソニー)



使用したトランジスタ

図4 日本の技術トランジスタをラジオに採用

のトランジスタは温度特性が悪く、またラジオの放送周波数帯で増幅器に用いるには特性が不安定であったため、真空管を代替することはできないと見られていた。商業用の製品としては補聴器が実用化されていた程度であった。ソニーはこれらの問題を解決したトランジスタを開発し、1955年にトランジスタラジオとして商品化した。その後、国内の主要家電メーカーが相次いでトランジスタラジオを商品化し、1960年代の日本を代表する輸出製品となっていた。

4.3 液晶・ICを電卓に搭載

電子卓上計算機（電卓）は1964年、世界で初めてシャープがトランジスタを使って商品化した。この電卓は、トランジスタを530個、ダイオードを2300個使用しており、重量は25kgと極めて重く、価格も当時の価格で53万円を超える非常に高価なものであった。電卓を小型化し、価格も引き下げるためにはトランジスタに代え当時の最先端の技術であったICやLSIを搭載する必要がある。その結果、価格も激減し職場に1台しかなかった電卓は一人が1台を持つ時代となった。電卓が事務機器から個人の文房具となっていた。（図5参照）

1971年から1976年にかけて市場は電卓戦争と言われ、33社、210製品、1年間で8千万台もの電卓が生産された。激しい価格競争と小型化、長時

日本の技術 液晶、ICを電卓に採用 子ども大学かわごえ

電卓は1964(S39)年世界で初めてシャープがトランジスタを使って商品化した

カシオミニ電卓は計算機が事務機器から個人向け小型文具へ移行した商品となった

ICと表示に液晶を採用した液晶電卓(シャープ)をきっかけに電卓の技術は価格から薄さに移行する



1973 (S48) 年 世界初の採用
液晶電卓 (シャープ)



1964 (S39) 年 世界初の電卓
(シャープ)



1972 (S47) 年 カシオミニの広告
"答え一発カシオミニ"

図5 液晶、ICを電卓に

日本の技術 小型軽量化の極限 カード電卓 子ども大学かわごえ

1971(S46)年から1976(S51)年にかけて電卓戦争といわれるほど激しい価格競争と小型化、長時間駆動の競争が繰り返された

「ボタン戦争は終わった」⇒押しボタンをなくして、薄型化し音を出すようになった

薄さ0.8mmのカード電卓で電卓の小型化は極限まで達した技術立国を象徴する製品となった



1977 (S52) 年 カッチキー電卓
ボタン戦争は終わった



1983 (S58) 年 カードタイプ電卓
電卓のフィルム化



1984 (S59) カードタイプ電卓

図6 小型軽量化の極限 カード電卓

間駆動の競争が繰り返された。表示部は蛍光管やLED表示から、液晶へと置き換わり電力消費が大幅に減っていった。この、液晶電卓を境に電卓戦争の内容は価格から薄さに移行していく。そのきっかけとなったのが手帳サイズ電卓である。押ボタンをなくし、タッチキータイプにすることによって厚さ5mm重さは60gとなった。1977年から1年半ほどで300万台の大ヒット商品となった。

手帳サイズをさらに小さくした電卓が1978年に発売される。厚さ3.9mmの名刺サイズ電卓である。手帳サイズがヒットした理由は携帯性にある。携帯性なら名刺の方が優れている。このようにヒット商品が出たといって安易にそれを追いつけない。独創的な技術で勝負し新たなヒット商品につなげていった、日本の技術開発の好例となっている。（図6参照）

1983年には厚さが0.8mmとカードと全く同じ大きさ、厚みの電卓が登場した。(図6参照)

カードサイズの縦54mm、横85mm、厚さ0.8mmと同じで、重さ12gと軽薄短小の極致を実現したカードタイプ電卓である。ここまで薄くすることが可能になったのは部品をフィルム状にしたことである。フィルム状の液晶、太陽電池もフィルム化、LSIも0.5mm以下にしたカードタイプ電卓は製造法にも革新があった。すべての部品がフィルム状にし、そのフィルムを張り合わせると一つの製品ができる、組み立て工程が不要になった点である。生産プロセスの革新があったといえる。

1964年に重さ25kg、価格は車と同等の53万円です市場に出てきたが、今では重さ12gで100円ショップでも売られている製品になった。その過程には日本の企業、日本の技術者の果たした役割が大きい。

4.4 世界初の薄型テレビ

世界初の薄型テレビである液晶テレビはシャープが、プラズマテレビは富士通ゼネラル、パイオニアが製品化した。(図7参照)

液晶は本来、ディスプレイの材料としては不安定で商用化としては問題があったがそれらを解決し、シャープの電卓の表示部に世界で初めて応用された。その技術を発展させ、その後テレビに採

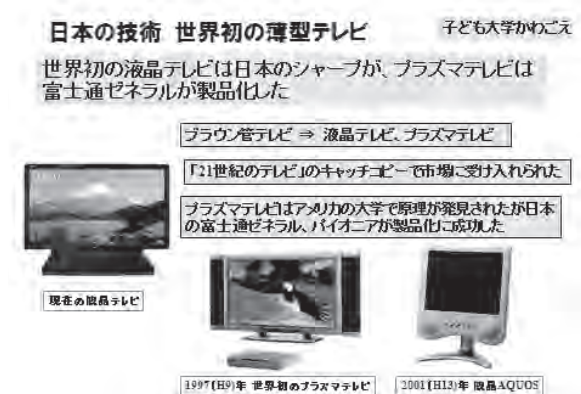


図7 世界初の薄型テレビ



図8 ブラウン管テレビから液晶テレビへ

用されていった。

プラズマディスプレイパネルは2枚のガラス板の間に封入した高圧の希ガスに高い電圧をかけて発光させる表示装置で、その原理はアメリカのイリノイ大学で発見された。民生用プラズマテレビは1997年に富士通ゼネラル、パイオニアが世界初で製品化に成功した。

薄型テレビ以前の、ブラウン管テレビは1926年に日本の技術者が世界で初めて、文字の送受信に成功した。その後、ブラウン管白黒テレビは1953年にシャープから発売され、1960年代には家電製品の主役の座を占めた。1960年代後半になると、カラーテレビの時代となり1969年には生産台数が600万台を超え世界1位となった。1970年代にはカラーテレビが主力家電製品となっていった。その後、VTRに主役の座を明け渡すまで、ブラウン管テレビは約20年間、家電製品の主役であった。(図8参照)

ブラウン管テレビの世界初の送受信成功、液晶テレビ、プラズマテレビの世界初の製品化は日本の技術者が担った業績である。子ども大学では学生達に開発時の課題や解決の糸口などを感じ取ってもらえるように意図した。

4.5 世界初のデジタルカメラ

子ども大学の学生にとってデジタルカメラは日



図9 世界初のデジタルカメラ

頃よく使う製品であり、身近な製品の開発過程を学ぶ機会とした。(図9参照)

デジタルカメラは日本の技術の特徴を顕した製品といえる。必要な機能をコンパクトに盛り込み、価格も抑え、パソコンとの接続も考慮した。

デジタルカメラは1995年にカシオ計算機から製品化された。撮影画像をその場で確認できる背面の液晶パネルを世界で最初に用いたことは画期的であった。パソコンとの接続性を重視するなど、「撮ったその場でみられ、パソコンに取り込める」ことをセールスポイントに市場に登場し、その後のデジタルカメラ市場を形成するきっかけとなった。2000年には携帯電話にもカメラ機能が搭載され、撮った画像はメールに添付して送信でき、カラープリントも可能であった。

デジタルカメラはフィルムに相当する部分が存在しない。光センサが光量を検知し、光の波長とデジタル信号化したデータをメモリーに書き込む。メモリーに書き込まれたデータは汎用性を持ち、デジタルカメラが持つ、液晶モニタ部に映し出されたり、TV画面に出力されたり、パソコンに取り込まれたり、プリンターによって紙に印刷されることが可能である。

その後、画素数の拡大、ズーム機能の搭載、手ぶれ防止、コンパクト化にしのぎを削り、一眼レフもデジタルカメラ化され一大市場を築いていった。発売後、12年で1億台を超える出荷台数を誇

る製品となり、日本を代表する輸出製品となって世界市場に羽ばたいていった。

4.6 中小企業の技術を最先端製品に反映

オンリーワン技術を持っている中小企業は日本に多い。子ども大学の学生にとって、それを知る機会は少ない。今回、その事例としてiPod, iPhoneに採用された研磨技術とロケットの先端部に用いられているへらしぼり技術を取り上げた。

新潟県燕市は伝統的に、スプーンやフォークなど洋食器の研磨加工技術に優れている地場産業が盛んである。小林研業は燕市に所在する中小零細企業であるが、最先端企業であるアップル社の製品の研磨加工を行った。iPodの本体の研磨加工を4年間で250万台実施した。また、iPhone 5の鏡面加工ケースでは、創業者スティーブ・ジョブス生誕58年を記念した限定品の研磨加工を行った。

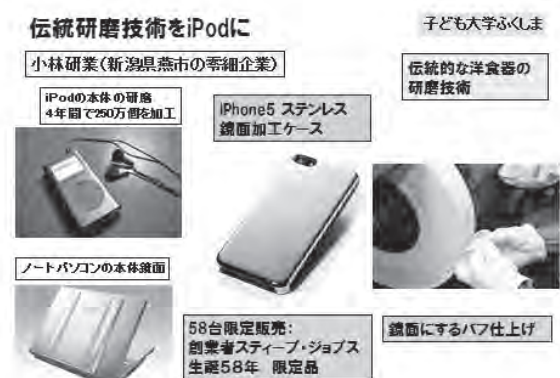


図10 中小企業の技術 研磨技術

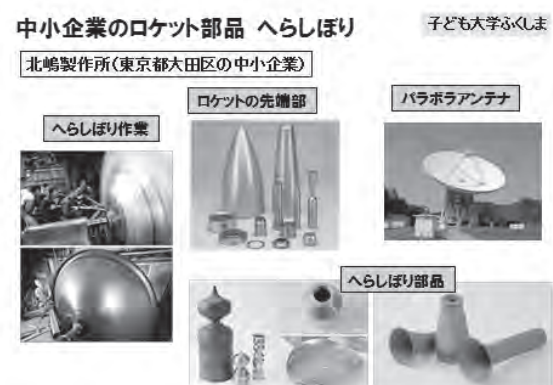


図11 中小企業の技術 へらしぼり技術

現在、職人による高度な研磨技術を武器にアルミ、チタン、マグネシウム、ステンレスなど様々な材料の研磨加工を行い、最先端製品に採用されている。(図10参照)

ロケットの先端部品やパラボラアンテナは平板の金属を塑性変形させて継ぎ目のない形状に仕上げている。へらしぼりと言われる加工方法で金属板を回転させながら、へらを押し当てて徐々に円筒形にしていく。東京都大田区の中小企業である北嶋製作所では熟練した技術を持った、職人が五感で金属と対話し、感じながら目的の形状に仕上げている。へらしぼりの技術は、一人前になるのに10年にかかると言われている。力を入れると金属が割れ、弱いと形にできない。力の加減が非常に微妙な加工方法である。(図11参照)

4.7 技術立国を支える世界的技術

子ども大学の受講生で理科好きの学生の中に宇宙に興味をもっている者も多い。天文学を支える日本の技術として、ハワイ島のマウナ・ケア山頂に建設されたすばる望遠鏡と、チリのアタカマ砂漠に設置されたアルマ電波望遠鏡を取り上げた。

宇宙からあらゆる種類の光が地球に届く。地上まで届くものは地上から、地球大気に吸収されるものは人工衛星などを使って大気圏外から観測する。天文観測では日本の最先端の技術が多く使われている。

ハワイに日本が建設したすばる望遠鏡の主鏡はガラスで質量は20tある。口径は8.2mで厚さわずか20cmである。この主鏡が重力でゆがまないように裏から261個のアクチュエータで支えている。主鏡の表面形状を頻繁に光学検査して、ゆがみ1万分の1mmが出ると、この装置で元に戻す。わずかなゆがみを正確に補正するため、この装置の出力は10万分の1の精度で制御している。

(図12参照)

標高5000mのアタカマ高原（チリ）にあるアル

マ電波望遠鏡は日米欧の国際共同プロジェクトで完成したものである。口径12mと7mの高精度パラボラアンテナ66台を干渉方式で組み合わせて、直径最大18.5kmの電波望遠鏡に相当する解像度を得ることができる。このアンテナのうち、16台を日本が建設しモリタ（森田）アレイといわれる配列設計を日本の天文学者が主導して行った。(図12参照)

昨今、ロボット的话题が新聞、テレビに出ない日はない。ロボットの分野でも日本の技術は世界をリードしている。

身体機能を改善・補助・拡張・再生することができる、世界初のサイボーグ型ロボットは、身体に装着することで、「人」「機械」「情報」を融合させ、身体の不自由な方をアシストしたり、いつもより大きな力を出させたり、さらに、脳・神経系への運動学習を促すシステムである。身体を動か



図12 天文学を支える日本の技術



図13 世界をリードするロボット技術

すとき、脳から筋肉へ神経を通してさまざまな信号が送られる。その信号は生体電位として、皮膚表面に漏れ出していく。その生体電位信号に反応して歩行や関節をアシストする。大学発のベンチャプロジェクトであったが、すでに実際のリハビリ現場で使用されている。

高齢者支援サービスではコミュニケーションロボットが活躍している。声がけや対話を行うことで安否確認や転倒予防、服薬確認等の介護支援サービスを実施している。ロボットが異常と判断すると施設の介護職員に通知する。また、認知症の早期発見にもつながる。

コミュニケーションロボットはスーパーの店頭や、ホテルの受付などにも置かれている場合があり、子どもたちにとっても身近な存在となっている。(図13参照)

5. おわりに

本稿は、筆者が2017年2月に「子ども大学かわごえ」、11月に「子ども大学ふくしま」で実施した子ども大学での「はてな学」の講義内容を主に論考した。技術立国と言われた日本で、ものづくり技術の歴史が最先端製品にどのように活かされているかについて考察した。

1980年代から1990年代をピークにその後、日本の電機産業は勢いを失っていった。世界初の電気製品を次々と世の中に出していったが、世界市場での存在感は次第に失っていった。その要因についても、子ども大学の講義の中で分かり易く説明し、理解を深めてもらうことを試みた。

身近な家電製品やゲーム機、話題の製品について開発された背景、技術レベルは世界的にどの位なのか、などの興味をきっかけとして自分で学びたいこと、自分で楽しいと感じ、知識を広め、深めようとする学びこそが本来の学びの姿といえる。

小学校の教育で教えることは教育学の長い歴史のなかで体系づけられたものであるから重要なことである。⁽⁷⁾しかし、勉強の中にも遊びの要素が必要である。勉強が楽しくなければならぬ。強制された学び、暗記などは必要としない。講義の中で活動が成長を手助けすると捉え、講義はあくまでも助成と考えている。

子ども大学の講義は、学校教育と異なりカリキュラム体系を考えずに実行されている。子ども大学の三本柱、はてな学、生き方学、ふるさと学という、これらの三つ柱を基本にカリキュラム体系を整備して、それぞれの講義の相乗効果を高めることが重要である。年度ごとにテーマを決めて三本柱のカリキュラムを構成する方法も、子ども大学の今後の在り方としては一つの方角だと考える。

子ども大学の講師は企業人も多い。専門の分野の講義も興味深いであろうが、一部の時間を割いてその職業に就いたきっかけ、仕事のやりがいなどを紹介してもらうのも小学校の授業では得られない経験であろう。現在、キャリア教育が本格化するのは大学生になってからである。早くからキャリア教育を実施することは、必要不可欠なものになっている。将来どのような人生を送りたいかという意識を持つように手助けすることができる。その分野の専門家によるキャリア教育の内容は家庭に持ち帰えられて、講義内容について話題となり、親子の間でさらに話題が活性化していくであろう。

〔参考・引用文献〕

- (1) 子ども大学かわごえホームページ
<http://www.cuk.or.jp/>
- (2) 遠藤克弥, 酒井一郎, 矢倉久泰「子どものための大学」, 勉強出版, 2014
- (3) 埼玉県ホームページ
<https://www.prefsaitama.lg.jp/>
- (4) 門脇徹雄, 小野正人「経営学部におけるキャリア教育の実践事例と課題」, 城西大学経営紀要第11号, 2015
- (5) 佐竹博「日本における家電製品の潮流」, 城西大学経営紀要第2号, 2006
- (6) 佐竹博「日本の電気計測器産業の特質」, 城西大学経営紀要第3号, 2007
- (7) 小林登「こどもは未来である」, 岩波書店, 1993
- (8) 佐竹博「日本の家電製品」, 産業図書, 2016
- (9) 横河電機「計測器ひとすじに」, 1965
- (10) 中学校教科書「新しい科学」No.1～3, 東京書籍, 2017
- (11) 榊北嶋製作所ホームページ
<http://www.kitajimashibori.co.jp/>
- (12) 小林研業(株)ホームページ
<http://www.migaki.com/sanka/kengyo.html>
- (13) サイバーダイナミクス(株)ホームページ
<https://www.cyberdyne.jp/>
- (14) パナソニック(株)ホームページ
<https://www.panasonic.com/jp/home.html>
- (15) ソニー(株)ホームページ
<https://www.sony.co.jp/>
- (16) シャープ(株)ホームページ
<http://www.sharp.co.jp/>
- (17) カシオ計算機(株)ホームページ
<https://casio.jp/>
- (18) パイオニア(株)ホームページ
<http://pioneer.jp/>
- (19) 富士通ゼネラル(株)ホームページ
<http://www.fujitsu-general.com/jp/>
- (20) 東芝未来科学館ホームページ
<http://toshiba-mirai-kagakukan.jp/>

Technical Education in Children's University
—Potential Energy in Technology-Oriented Nation Japan—

Hiroshi Satake

Abstract

The Children's University doing to tell the contents of the university level to schoolchildren with a main point has started at German's university. The Children's University of Kawagoe was established in Japan by making reference to the example. Opening of Children's University is showing a nationwide expanse. This paper focused on education contents at Children's University and described the practice model of technical education who has for his object to learn deepening of interest and curiosity. The lecture contents judged from problems of Children's University and carrier education at the end of this paper were considered.

Key words: Technology-Oriented Nation, Three Main Posts, Transistor, IC Calculator,
Only one Technology